

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-145888

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl.

H04R 3/02

H03G 3/20

H04R 27/00

(21)Application number : 08-302194

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 13.11.1996

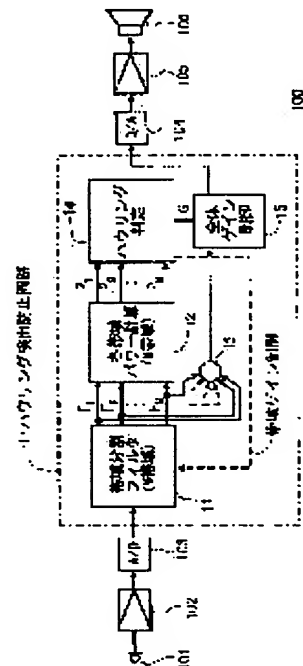
(72)Inventor : ANDO SHIGEO

## (54) HOWLING DETECTING AND PREVENTING CIRCUIT AND SOUND REINFORCING DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the howling detecting and preventing circuit which can detect and prevent howling automatically and the sound reinforcing device which uses it.

**SOLUTION:** This is a circuit 1 which is provided for the sound reinforcing device 100 equipped with a microphone 101, a power amplifier 105, and a speaker 106 and detects howling and consists of a band-division filter part 11 which divides an input signal into bands of different frequencies, a respective-band power calculation part 12 which calculates the power by the frequency bands divided in specific sampling cycle units, and a howling decision part 14 which shifts the frequency in order by using the calculated power values of the respective bands and decides whether or not howling is caused according to specific conditions, and adjust the gain of a frequency band where howling is detected to prevent the howling.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3152160

[Date of registration]

26.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

全項目	
(19)【発行国】日本国特許庁(JP)	
(12)【公報種別】特許公報(B2)	
(11)【特許番号】特許第3152160号(P3152160)	
(24)【登録日】平成13年1月26日(2001. 1. 26)	
(45)【発行日】平成13年4月3日(2001. 4. 3)	
(54)【発明の名称】ハウリング検出防止回路及びそれを用いた拡声装置	
(51)【国際特許分類第7版】	
H04R 3/02	
H03G 3/20	A
H04R 27/00	A
【FI】	
【請求項の数】5	
【全頁数】6	
(21)【出願番号】特願平8-302194	
(22)【出願日】平成8年11月13日(1996. 11. 13)	
(65)【公開番号】特開平10-145888	
(43)【公開日】平成10年5月28日(1998. 5. 28)	
【審査請求日】平成10年8月6日(1998. 8. 6)	
(73)【特許権利】	
【識別番号】J000004075	
【氏名又は名称】ヤマハ株式会社	
【住所又は居所】静岡県浜松市中区町10番1号	
(72)【発明者】	
【氏名】安藤 繁雄	
【住所又は居所】静岡県浜松市中区町10番1号 ヤマハ株式会社内	
(74)【代理人】	
【識別番号】100064908	
【弁護士】	
【氏名又は名称】近賀 正哉 (外2名)	
【審査官】松澤 信三郎	
(66)【参考文献】	
【文献】特開 平7-50897(JP, A)	
【文献】特開 昭61-60100(JP, A)	
【文献】特開 昭59-161995(JP, A)	
(58)【調査した分野】(Int. Cl. 7, DB名)	
H04R 3/02	
H03G 3/20	
H04R 27/00	
【特許請求の範囲】	
【請求項1】マイクローファンの出力を入力信号としてハウリングを検出する回路であって、入力信号を複数の周波数に帯域分割した後、所定のサンプリング周波数で分割した周波数帯域ごとに各帯域のパワーを計算する手段と、計算された各帯域のパワー値を使って、その周波数帯域のゲインを調節してハウリングから、所定の条件に出づいてハウリングが否かを判定する手段と、判定の結果、ハウリングを検出した場合、その周波数帯域のゲインを調節してハウリングを検出防止する手段を具備することを特徴とするハウリング検出防止回路。	
【請求項2】さらに、前記判定の結果に反して、全周波数帯域のゲインを調節してハウリングを検出防止することを特徴とするハウリング検出防止回路。	
【請求項3】前記計算手段が、所定のサンプリング周波数で分割した周波数帯域ごとに移動平均をとりながら各帯域のパワーを計算することを特徴とする請求項1又は2記載のハウリング検出防止回路。	
【請求項4】前記判定手段が、判定を行う帯域のパワーの絶対値とその近傍の周波数帯域のパワーとの差分に基づいてハウリングが否かを判定することとを特徴とする請求項1又は2記載のハウリング検出防止回路。	
【請求項5】マイクローフォンと、該マイクローフォンの信号を入力信号とする請求項1～4のいずれか1項記載のハウリング検出防止回路と、該ハウリング検出防止回路の出力信号を増幅する手段と、該増幅手段の出力によって駆動されるスピーカとを備えることを特徴とする拡声装置。	
【発明の詳細な説明】	
【0001】	
【発明の属する技術分野】この発明は、ハウリングを検出及び防止するためのハウリング検出防止回路並びにそれを用いた拡声装置に関する。	
【0002】	

$P_{m+1}, P_{m+2}, \dots, P_{m+143}$ が入力されるとき、減算回路140, 141, 142および143はそれぞれ、 $P_m - P_{m+1}, P_m - P_{m+2}, \dots, P_m - P_{m+143}$ の計算を行い、計  
算した結果を出力する。次に比較回路144, 145, 146, 147および148は、それぞれ $P_m > P_{m+1}, P_m > P_{m+2}, \dots, P_m > P_{m+143}$ であるかどうか、 $P_m - P_{m+1}$   
が正であるかどうか、 $P_m - P_{m+2}$ が正であるかどうか、そして $P_m - P_{m+143}$ が正であるかどうかについての比較を行い、比較した結果、" $0$ "(条件  
不成立)または" $1$ "(条件成立)をそれぞれ出力する。ここで、TL, DFL, DFRは比較に用いる基準値であり、抵劣装置等の実際の使用条件に合わせて  
設定される。そして、加算回路149は、各比較回路144~148の比較結果の論理積を求め、比較の条件がすべて成立した場合に、ハワリング状起爆  
いはハワリングが発生するかどうかを示す判定結果" $1$ "を出力する。

【0014】図4は、図3に示す各比較基準値 $TL_1$ 、 $DF1$ 、 $DF2$ と、入力番号 $P_m$ 、 $P_{m-1}$ 、 $P_{m-2}$ 、 $P_{m+1}$ 、 $P_{m+2}$ との関係の一例を示す模式図である。図4に示す例は、中心周波数帯域のパー番号 $P_m$ が、上記の判定条件を満たし、ハウリング状態にある状態を仮定したものである。ハウリングが発生している状態あるいはそれに近い状態にある周波数帯域の番号は、その近隣の周波数帯域の番号のよりも相対的に大きな $P_m$ を有し、その関係は図4に示すようなものとなる。この条件が満たすなら中心周波数帯域のパー番号 $P_m$ が近隣の周波数帯域の番号に対してピークを有しているかどうかは、例えば、中心周波数帯域のパー番号 $P_m$ がその周波数の上下各2階級の番号に對し、差分 $DF1$ があるいは $DF2$ 以上の差を持つパターンであるかどうかをみることでよく検出することができ、通常、基準値 $DF1$ 及び $DF2$ は、基準値 $DF1$ がより大きくなるパターンで設定される。ただし、中心周波数帯域のパー番号 $P_m$ と近隣の周波数帯域の番号との差分が基準値 $DF1$ 及び $DF2$ より大きな場合であっても、パー番号 $P_m$ の絶対値が比較的に大きい場合にはハウリングは生じない。この条件については、パー番号 $P_m$ と基準値 $TL_1$ の比較を行うことによって、差分の判定のみではなく、絶対値の判定も取り入れることによって判断することができる。そこで、本実施形態では、ハウリング状態であるかどうかの判定を、パー番号 $P_m$ が基準値 $TL_1$ より大きく入りうるかの絶対値の判定と $DF1$ と $DF2$ を用いた差分の判定とに基づき、両方が成立した場合のみ、そのパー番号 $P_m$ の周波数帯域がハウリング発生状態にあると検出している。

【0015】以上の構成において、図1に示す中心周波数を決定するステップは、上記した周波数帯域についてのハウリング条件を満たす帯域域があるかどうかの判定を行い、条件を満たす帯域域をハウリング周波数帯域として決定する。ただし、 $m=0$ 、1及び $m=M-1$ 、1、MOの場合には、存在する片側の条件を用い、 $P_{m-1}=P_{m+1}$ 、あるいは $P_{m-2}=P_{m+2}$ とすることで判定を行う。そして、ハウリング周波数帯域と決定された周波数帯域との対応は、帯域分割フィルタ11の対応する帯域フィルタのゲインを低下させる。その際、減衰と決定された周波数帯域の中心周波数とを下げることによって、帯域フィルタのゲインを低下させることが可能となる。また、帯域分割フィルタ11のゲインを低下させることにより、帯域フィルタのゲインを低下させることが可能となる。なお、条件を満たす各帯域フィルタのゲインを低下させた後、さらにハウリング状態が抽出合には条件を満たすすべての帯域のゲインを低下させる。このように、条件を満たす各帯域フィルタのゲインを低下させることが可能となる。また、帯域分割フィルタ11は、全体ゲイン制御部15で用いられるゲインの値を低下させる。これにより、分割された周波数帯域毎のゲインを下げることができる。また、帯域分割フィルタ11は、全体ゲイン制御部15で用いられるゲインの値を低下させる。これにより、分割された周波数帯域毎のゲインを下げることができる。

【0016】以上のように本実施形態によれば、各周波数帯域ごとにある時間区間のパワーをサンプリング周波数毎に移動平均しながら計算し、これを用いてワウリング判定を行って、信号波形の時間変化により判定結果が影響されることを防止し、安定したワウリング判定が可能となる。また、この実施形態によれば、リアルタイムでワウリング判定を行い、自動的に各周波数帯域のゲインまたは全体ゲインを調整することができるので、従来人間の操作におよぶような大きなワウリングの防止を行うことができるようになる。

【参明】(効果)以上説明したように、本参明は、入力信号を複数の周波数に帯域分割した後、所定のサンプリング周期単位で分割した周波数帯域ごとに各帯域のパワーを計算し、周波数を順次シフトさせながら、所定の条件に沿ってハウリングが否かを判定するもので、自動的にハウリングを検出することに可能となる。そして、ハウリングが検出された場合には、その周波数帯域のゲインを調節してハウリングを防止するので、人の操作によらずにハウリングが自動的に防止することができるといふ効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

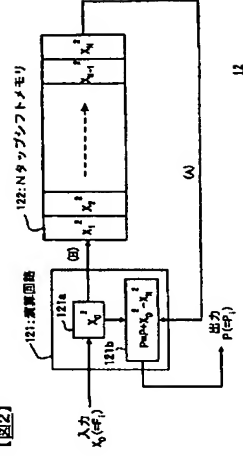
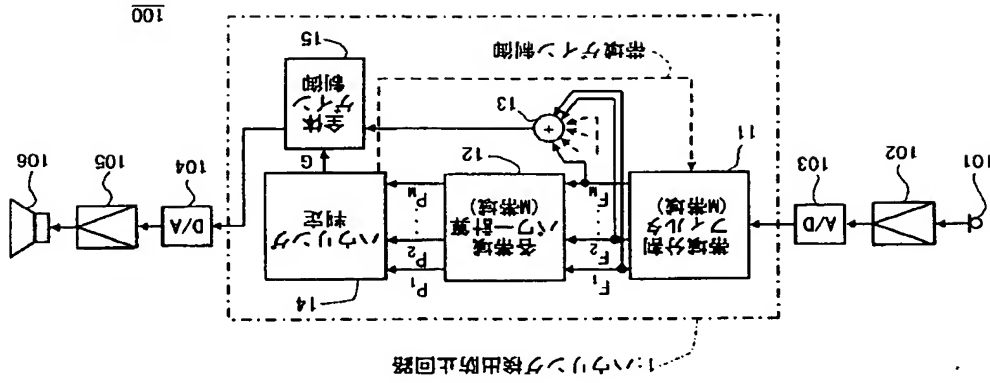
【図1】この発明の一実施形態によるハウリング検出防止回路及び拡声装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す各帯域パワー計算部12の内部構成を示すブロック図である。

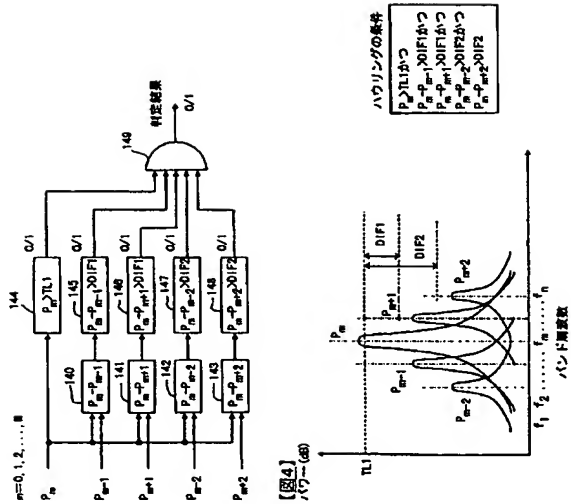
【図3】図1に示すハウリング判定部14の内部構成を示すブロック図である。

【図4】ハウリング判定部14におけるハウリング判定条件を説明するための模式図である。

【符号の説明】  
1…ハウリング検出防止回路、100…拡声装置、101…マイクアンプ、102…マイクアンプ、105…パワーアンプ、106…スピーカ、11…帯域分割フィルタ  
11a…各帯域パワー計算部、13…加算部、14…ハウリング判定部、15…全体ゲイン制御部。



【図3】



【図4】  
バンド選択回路